

22

Japanese Patent Laid-open Publication No.: SHO 63-59329 B

Publication date : November 18, 1988

Applicant : Olympus Optical Co., Ltd.

Title : ENDOSCOPE

5

(57) What is claimed is:

1. An endoscope comprising a tip end curving mechanism for changing a direction of a tip end of an inserting section, a motor for driving the tip end curving mechanism, a curving-operation member which is provided on an operating section and which manually receives an operation force, a detection unit that detects an amount of operation force received by the curving-operation member, and a unit that processes a signal obtained by the detection unit and that controls driving electricity supplied to the motor.
- 15 2. The endoscope according to claim 1, wherein the detection unit that detects the amount of operation force received by the curving-operation member is a wire resistance strain gauge mounted on the curving-operation member.
- 20 3. The endoscope according to claim 1, wherein the detection unit that detects the amount of operation force received by the curving-operation member is a pressure-sensing element provided on a finger-abutment section of the curving-operation member.
- 25 4. An endoscope comprising a tip end curving mechanism for changing a

- direction of a tip end of an inserting section, a unit that drives the tip end curving mechanism, a curving-operation member which is provided on an operating section, which is connected the operating section such that the curving-operation member is displaced in association with a driving member of
- 5 the tip end curving mechanism, and which manually receives an operation force, a detection unit that detects an amount of operation force received by the curving-operation member, and a unit that processes a signal obtained by the detection unit and that controls driving electricity supplied to the motor.
- 10 5. The endoscope according to claim 5, wherein a driving member of the tip end curving mechanism and a driving shaft of the motor are connected to each other such that they can engage with and disengage from each other, and the endoscope further comprises a unit that releases the connection between the driving member and the driving shaft by operating from outside.

## ⑪ 特許公報 (B2)

昭63-59329

⑬ Int.CI.<sup>1</sup>A 61 B 1/00  
G 02 B 23/24

識別記号

310

府内整理番号

H-7305-4C  
A-8507-2H

⑭ 公告 昭和63年(1988)11月18日

発明の数 2 (全8頁)

## ⑮ 発明の名称 内視鏡

⑯ 特願 昭56-164678

⑯ 公開 昭58-65132

⑯ 出願 昭56(1981)10月15日

⑯ 昭58(1983)4月18日

⑰ 発明者 高山 修一 東京都八王子市石川町2951番地

⑰ 出願人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑯ 代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

審査官 石井 良夫

1

2

## ⑰ 特許請求の範囲

1 挿入部先端の向きを変える先端湾曲機構と、この先端湾曲機構を駆動するモータと、操作部に設けられ手動により操作力を受ける湾曲操作部材と、この湾曲操作部材の受ける操作力量を検出する手段と、この検出手段によって得た信号を処理し上記モータに対する駆動電力を制御する手段とを具備してなることを特徴とする内視鏡。

2 上記湾曲操作部材の受ける操作力量を検出する手段はその湾曲操作部材に取り付けた抵抗線歪ゲージであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の内視鏡。

3 上記湾曲操作部材の受ける操作力量を検出する手段はその湾曲操作部材の指當て部分に設けた感圧素子であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の内視鏡。

4 挿入部先端の向きを変える先端湾曲機構と、この先端湾曲機構を駆動するモータと、操作部に設けられるとともに上記先端湾曲機構の原動部材に連動して変位するように連結され手動により操作力を受ける湾曲操作部材と、この湾曲操作部材の受ける操作力量を検出する手段と、この検出手段によって得た信号を処理し上記モータに対する駆動電力を制御する手段とを具備してなることを特徴とする内視鏡。

5 上記先端湾曲機構の原動部材と上記モータの駆動軸とは係脱自在に連結されるとともに、外部操作によりその連結を解除する手段を設けたこと

を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の内視鏡。

## 発明の詳細な説明

本発明は湾曲機構を電動化した内視鏡に関する。

近年、内視鏡の湾曲操作性を良くするため、その湾曲機構を電動化する方式が提案されている。しかし、内視鏡は体腔内に挿入して使用するものであるため、特に、微妙な湾曲操作が要求されるが、上記電動式にあつてはスイッチの開閉操作によりモータの起動および停止を行なつて制御するため、微妙な動きを明確に把握しながら操作することができない。したがつて、微妙な動きを制御できずには体腔内壁を傷付ける危険があつた。

15 本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは先端湾曲機構をモータで駆動する内視鏡において、湾曲操作部材の操作力量に応じた微妙な湾曲を行なうことができその操作性と安全性を高めることにある。

20 以下、本発明の各実施例を図面にもとづいて説明する。

第1図ないし第4図は本発明の第1の実施例を示すものである。第1図中1は内視鏡であり、同図中2は光源装置である。上記内視鏡1は操作部

25 3に挿入部4を連結してなり、さらに、操作部3にはライトガイドコード5が連結されている。挿入部4は可換管6の先端に湾曲管7を介して挿入部先端8を連結してなり、上記湾曲管7は後述す

る先端湾曲機構 21 を駆動操作することにより湾曲させられ、挿入部先端 8 の向きを変えるようになつていて。

また、内視鏡 1 の挿入部 4 および操作部 3 合内部にはイメージガイド 11 およびライトガイド 12 がその両者にわたつて挿入配置されている。イメージガイド 11 の先端は挿入部先端 8 に設けた対物レンズ 13 に対向し、また、イメージガイド 11 の基端は操作部 3 における接眼部 14 の接眼レンズ 15 に対向している。ライトガイド 12 の基端側はライトガイドコード 5 の内部に挿通され、ライトガイドコード 5 の延出先端のコネクタ 16 に達している。このコネクタ 16 は光源装置 2 に接続され、光源ランプ 17 にライトガイド 12 の基端を対向させるようになつていて。

一方、上記先端湾曲機構 21 は第1図で示すように構成されている。すなわち、操作部 3 内にドラム 22 を設置してなり、このドラム 22 には一対の操作ワイヤ 23 を反対側からそれぞれ巻き付け、さらに、上記各操作ワイヤ 23 の先端側を挿入部 4 内を通じて導びき、その先端を挿入部先端 8 にそれぞれ連結してある。そして、ドラム 22 を回転することにより各操作ワイヤ 23 を押し引きして挿入部 4 の湾曲管 7 を湾曲し、挿入部先端 8 の向きを変えるようになつていて。

また、ドラム 22 の回転軸 24 にはギヤ 25 が取付け固定されている。このギヤ 25 には正逆回転自在なモータ 26 の駆動軸 27 に取り付けたウォームギヤ 28 が係合している。そして、上記モータ 26 を作動させたとき、その回転動力は駆動軸 27、ウォームギヤ 28、ギヤ 25 および回転軸 24 をそれぞれ介してドラム 22 に伝達される。

なお、上記モータ 26 側は第2図で示すように操作部 3 にピン 29 を介して回動自在に取り付けた支持台 31 に設置されている。この支持台 31 には操作部 3 の外部に突き出す操作レバー 32 が一体に設けられ、この操作レバー 32 には2個所に係止溝 33 が形成されている。また、この係止溝 33 に対向して一端を枢着したケース 34 が設けられ、このケース 34 の先端には上記係止溝 33 に係止するポール 35 が取り付けられている。ポール 35 はケース 34 内に装填したばね 36 によつて付勢され、上記係止溝 33 に弾発的に係止

するようになつていて。そして、第2図での実線の位置または点線の位置のいずれかに保持する。実線で示す位置ではギヤ 25 にウォームギヤ 28 が係合し、モータ 26 によりドラム 22 を駆動できる。また、点線で示す位置ではその係合が外れ、モータ 26 の回転動力をドラム 22 に伝達できない。この状態の切り換えは操作レバー 32 を操作することによつて行なう。つまり、上記切換機構は先端湾曲機構 21 の原動部材としてのドラム 22 とモータ 26 の駆動軸 27 との連結を係脱する手段を構成している。

また、ドラム 22 の回転軸 24 にはレバー状の湾曲操作部材 41 の基端部が取付け固定されている。この湾曲操作部材 41 は比較的固めの弾性体で作られ、外力を受けることによりある程度、内視鏡 1 の長手方向にその弾性力に抗して曲れるようになつていて。さらに、湾曲操作部材 41 の先端には操作つまみ 42 が設けられ、この操作つまみ 42 の部分は操作部 3 の外部に突き出している。また、湾曲操作部材 41 にはその湾曲方向の側面に位置して抵抗線歪ゲージ 43 が貼り付けられていて、この抵抗線歪ゲージ 43 により上記湾曲操作部材 41 が受ける操作力量を検出して電気信号に変換する手段を構成している。

上記モータ 26 および抵抗線歪ゲージ 43 は内視鏡 1 内に挿通する図示しないリード線に接続されている。このリード線はこの内視鏡 1 を光源装置 2 に連結したとき、その光源装置 2 内に設置した制御回路 44 に接続されるようになつていて。

次に、第4図に示す電気回路について説明する。同図中 45 は第1の電源であり、この第1の電源 45 は上記抵抗線歪ゲージ 43 と抵抗 46、47、48 とからなるプリッジ回路 49 の電源端子に接続されている。プリッジ回路 49 の出力端子の一端は増幅器 51 の一方の入力端に接続される。この増幅器 51 の出力端は抵抗 52 を介して NPN型の第1のトランジスタ 53 とPNP型の第2のトランジスタ 54 で構成されるバツファ回路 55 に接続される。上記各トランジスタ 53、54 はそのエミッタ端子同志を接続してなり、各トランジスタ 53、54 の各ベース端子が上記増幅器 51 の出力端に接続されている。上記エミッタ端子同志の接続端はモータ 26 の一方の端子に接続されるとともに、抵抗 56 を介して増幅器 51

の他方の入力端に接続されている。また、上記モータ 2 6 の他端は第 2 の電源 5 7 の負極端子に接続されるとともに第 3 の電源 5 8 の正極端子に接続される。第 2 の電源 5 7 の正極端子は第 1 のトランジスタ 5 3 のコレクタ端子に接続され、第 3 の電源 5 8 の負極端子は第 2 のトランジスタ 5 4 のコレクタ端子に接続される。さらに、上記モータ 2 6 の他端は抵抗 5 9 を介して増幅器 5 1 に他方の入力端子に接続されるとともに、プリッジ回路 4 9 の出力端子の他方端に接続されている。

次に、上記構成による内視鏡 1 の作用を説明する。

まず、操作部 3 における湾曲操作部材 4 1 を何ら操作しない状態ではその湾曲操作部材 4 1 には外力が加わらない。このときの抵抗線歪ゲージ 4 3 の抵抗値ではプリッジ回路 4 9 のバランスが保たれており、出力は零である。

そこで、挿入部 4 の湾曲管 7 を湾曲させるため、湾曲操作部材 4 1 に外力を加えると、抵抗線歪ゲージ 4 3 の抵抗値が変り、プリッジ回路 4 9 のバランスがくずれ、増幅回路 5 1 の入力端子と第 2 および第 3 の電源 5 7, 5 8 の接続端間に電圧が発生する。この電圧は、増幅回路 5 1 により増幅されたのち、抵抗 5 2 を介して第 1 および第 2 のトランジスタ 5 3, 5 4 のベース端子に加えられる。これを具体的に述べれば、たとえば湾曲操作部材 4 1 を手元側（接眼部 1 4 側）に押したとすると、その外力に応じて湾曲操作部材 4 1 は湾曲するため、抵抗線歪ゲージ 4 3 は伸び、その抵抗値を増加する。そこで、抵抗線歪ゲージ 4 3 と抵抗 4 6 の接続点に対して抵抗 4 7, 4 8 間の接続点に正電位が発生し、このため、増幅器 5 1 で増幅された出力も正電圧となる。したがつて、第 1 のトランジスタ 5 3 は導通し、第 2 のトランジスタ 5 4 は非導通の状態に保持される。この結果、第 2 の電源 5 7 の電力がモータ 2 6 に加わり、モータ 2 6 は正転する。

そして、モータ 2 6 の回転力は駆動軸 2 7、ウォームギヤ 2 8、ギヤ 2 5 および回転軸 2 4 を介してドラム 2 2 に伝わり、ドラム 2 2 が回転して上側の操作ワイヤ 2 3 を巻き込み、湾曲管 7 を上方へ湾曲させる。

また、この動作に伴つてドラム 2 2 が回転し、その回転軸 2 4 とともに湾曲操作部材 4 1 が手元

側へと次第に倒れてゆく。そこで、湾曲操作部材 4 1 を押し続けると、プリッジ回路 4 9 には電圧が発生し続けるため、モータ 2 6 には電圧が印加され続け、モータ 2 6 は所定のトルクで正転し続けて湾曲管 7 の湾曲が続く。

また、湾曲操作部材 4 1 をより強く押せばプリッジ回路 4 9 にはさらに大きな電圧が発生し、モータ 2 6 はより大きなトルクで正転し、湾曲管 7 をより強く湾曲させることができる。

10 次に、湾曲操作部材 4 1 を押すことやめれば、プリッジ回路 4 9 はバランスし、電圧は発生しないため、モータ 2 6 は回転を停止する。

一方、湾曲操作部材 4 1 を反対向きの前方へ押すと、上述したとは反対に抵抗線歪ゲージ 4 3 が圧縮されるため、その抵抗値は減少して増幅器 5 1 には負電位の電圧が印加される。これにより増幅器 5 1 で増幅された出力も負電位となるため、第 1 のトランジスタ 5 3 は非導通となり、第 2 のトランジスタ 5 4 は導通する。したがつて、第 3 の電源 5 8 の電圧がモータ 2 6 に加わり、モータ 2 6 は逆転する。そして、ドラム 2 2 により下側の操作ワイヤ 2 3 を巻き込み、湾曲管 7 を下方へ湾曲させる。

ところで、モータ 2 6 や制御回路 4 4 が故障して上記動作が不可能になつた場合、挿入部 4 の湾曲管 7 が湾曲したままであると、そのまま体腔内から挿入部 4 を引き抜くことは危険である。そこで、このような事態が起きたときは第 2 図で示す操作レバー 3 2 を引き、支持台 3 1 を点線で示す状態とすることにより、ウォームギヤ 2 8 をギヤ 2 5 から外し、ドラム 2 2 側をフリーとする。したがつて、湾曲操作部材 4 1 を手動によつて直接容易に回転操作することができる。このため、湾曲管 7 を手動により直接に湾曲し、安全を確保できる。

第 5 図ないし第 7 図は本発明の第 2 の実施例を示すものである。

この実施例では前記実施例でのギヤ 2 5 に対し硬性体で作った湾曲操作部材 4 1 が枢支軸 6 1 を介して同心的に回転自在に取り付けられている。この枢支軸 6 1 の外周にはコイル状のばね 6 2 が巻きされ、このばね 6 2 の一端はギヤ 2 5 に取付け固定し、その他端は湾曲操作部材 4 1 に取付け固定してある。そして、湾曲操作部材 4 1 は第 5

図で示す中位の状態から前方側または手元側へばね 6 2 の復元力に抗して回動することができる。また、湾曲操作部材 4 1 に対向位置するギヤ 2 5 の側面には帯状の抵抗体 6 3 が取り付けられている。この抵抗 6 3 に対向して湾曲操作部材 4 1 には先端が抵抗体 6 3 に接する接触子 6 4 が突設されている。つまり、上記抵抗体 6 3 と接触子 6 4 によって一種のボテンショメータを構成している。なお、上記抵抗体 6 3 の両端のそれぞれと接触子 6 4 には図示しないリード線が接続され、これは前述した実施例と同様に制御回路 4 4 に導びかれている。

第 7 図はその電気回路を示し、前記実施例におけるプリッジ回路 4 9 に代え、抵抗体 6 3 と接触子 6 4 からなるボテンショメータを組み込んだ構成となつてある。なお、その他の構成は前記実施例と同じであるので、同じ番号を付してその説明を省略する。

ここで、湾曲操作部材 4 1 が待機状態にあるときは接触子 6 4 は抵抗体 6 3 の中立の位置にあり、増幅器 5 1 への入力電圧は零になるように規定されている。

次に、湾曲操作部材 4 1 をばね 6 2 の復元力に抗して一方へ回動すれば、これとともに接触子 6 4 が抵抗体 6 3 の表面上を滑動して一方の片側に変位する。たとえば湾曲操作部材 4 1 を接眼部 1 4 側へ倒せば、増幅器 5 1 には正電位の電圧が印加され、上記実施例と同様に作動して挿入部 4 の湾曲管 7 を上方へ湾曲する。また、さらに強く湾曲操作部材 4 1 を押せば、接触子 6 4 の接触位置がさらに片側へ変化することにより増幅器 5 1 への入力電圧が高まり、モータ 2 6 の出力トルクが増大して湾曲管 7 をさらに大きく上方へ湾曲させることができる。その他の作用は上記実施例と同様である。

第 8 図および第 9 図は本発明の第 3 の実施例を示すものである。この実施例では湾曲操作部材 4 1 を硬性体で作るとともに、その操作つまみ 4 2 の指当て部分に第 1 の感圧素子 6 6 と第 2 の感圧素子 6 7 を取り付け、湾曲操作部材 4 1 を接眼部 1 4 側へ倒すときは第 1 の感圧素子 6 6 に指を当てて押し倒し、逆向きに倒すときは第 2 の感圧素子 6 7 に指を当てて押し倒すようになっている。そして、この第 1 および第 2 の感圧素子 6 6, 6

7 を第 9 図で示すように第 2 の実施例の場合のボテンショメータの代りにその回路に組み込む。すなわち、各感圧素子 6 6, 6 7 の各一端を電源 5 7, 5 8 にそれぞれ接続するとともに、感圧素子 6 6, 6 7 の各他端を増幅器 5 1 に接続する。なお、上記感圧素子 6 6, 6 7 に使用するものとしては圧電ゴム、抵抗歪ゲージなどでもよいし、また、チタン酸バリウムのような電歪素子でもよい。

10 しかし、湾曲操作部材 4 1 を操作しないときにはその各感圧素子 6 6, 6 7 の抵抗が変らず、また、増幅器 5 1 に加わる電圧は零である。次に、湾曲操作部材 4 1 を操作すると、押される感圧素子 6 6, 6 7 の抵抗が変り、それに応じて増幅器 5 1 に正電位または負電位の電圧が印加する。そして、前述したと同様にしてモータ 2 6 が作動し、挿入部 4 の湾曲管 7 を湾曲する。

なお、この実施例では湾曲操作部材 4 1 の操作つまみ 4 2 にその操作力量を検出する感圧素子 6 6, 6 7 を設けたが、たとえば第 10 図で示すように操作ワイヤ 2 3, 2 3 の途中に介挿し、その操作ワイヤ 2 3, 2 3 に加わる力量を検出するようにも同様の目的を達成できる。

第 11 図は本発明の第 4 の実施例を示す。

25 この実施例は湾曲管 7 を上下方向に湾曲させるとともに、左右方向にも湾曲させるようにしたものである。すなわち、この実施例では湾曲操作部材 4 1 の基端に球体 7 1 を設け、この球体 7 1 を球面軸受 7 2 で受け、湾曲操作部材 4 1 を全方向へ回動できるように支持してなり、さらに、湾曲操作部材 4 1 の基端部分には互いに直交する方向にそれぞれ回動するようにはめ込まれた 2 個の回転部材 7 3, 7 4 が嵌め込まれている。この回転部材 7 3, 7 4 はそれぞれ前後方向と左右方向に配置した軸 7 5, 7 6 に枢支されてなり、さらに、その回転部材 7 3, 7 4 にはその軸方向に沿って形成した長孔 7 7, 7 8 が形成されていて、各長孔 7 7, 7 8 に湾曲操作部材 4 1 が挿通されている。そして、前後方向に回動する回転部材 7 3 の軸 7 5 は中間ギヤ 7 9 を介して第 1 の実施例で示したと同様の先端湾曲機構 2 1 の回転軸 2 4 に連結されている。また、左右方向に回動する回転部材 7 4 の軸 7 6 は中間ギヤ 8 1, 8 2 を介して左右方向の湾曲操作用のドラム 8 3 の回転軸 8 4 に

連結されている。また、このドラム 8 3 の回転軸 8 4 にはギヤ 8 5 が取り付けられ、そのギヤ 8 5 にはモータ 8 6 で駆動するウォームギヤ 8 7 が係合している。さらに、上記ドラム 8 3 には左右方向の湾曲操作用の操作ワイヤ 8 8, 8 8 が巻かれている。また、上記湾曲操作部材 4 1 の側周面には前後方向の片面と左右方向の片面のそれぞれに第 1 の実施例の場合と同様な抵抗線歪ゲージ 8 9, 9 0 を取り付けてある。そして、この各抵抗線歪ゲージ 8 9, 9 0 でそれぞれ得た信号により対応する各モータ 2 6, 8 6 を制御し、挿入部 4 の湾曲管 7 を湾曲させるようになっている。

なお、この実施例の場合でも第 2 図で示したような解除する機構を組み込み、モータ 2 6, 8 6 などが故障したときには湾曲操作部材 4 1 により容易に湾曲操作するようになっている。また、この場合、第 12 図で示すように、湾曲操作部材 4 1 の操作つまみ 4 2 を嵌め込み穴 9 1 を設けたレバー 9 2 を使用すれば、より容易に操作できる。

以上説明したように本発明によれば、先端湾曲機構をモータで駆動する内視鏡において、湾曲操作部材を操作し、その操作力量に応じて微妙な湾曲操作を行なうことができる。したがつて、術者はその微妙な湾曲動作を明確に認識しながら容易に操作できるとともに、内視鏡を挿入した体腔内壁を傷付ける危険も回避して安全に操作できる。

また、上記湾曲操作部材はその湾曲量に応じて

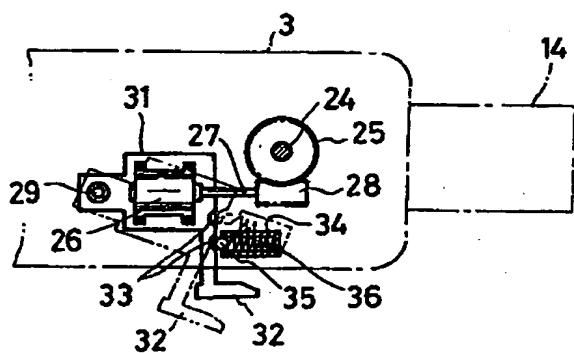
変位するので、その変位によって湾曲量をより明確に知ることができる。

#### 図面の簡単な説明

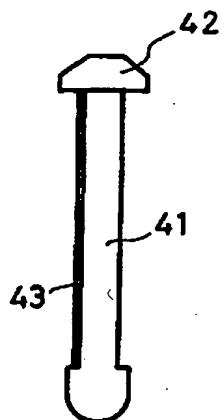
第 1 図は本発明の第 1 の実施例を示す内視鏡の斜視図、第 2 図は同じく操作部における係合を解除する手段の説明図、第 3 図は同じく湾曲操作部材の正面図、第 4 図は同じくその電気回路の構成説明図、第 5 図は本発明の第 2 の実施例における先端湾曲機構の要部を示す斜視図、第 6 図は同じくその要部の展開した斜視図、第 7 図は同じくその電気回路の構成説明図、第 8 図は本発明の第 3 の実施例を示す要部の斜視図、第 9 図は同じくその電気回路の構成説明図、第 10 図は本発明の第 3 の実施例の変形例を示す斜視図、第 11 図は本発明の第 4 の実施例を示すその先端湾曲機構の斜視図、第 12 図は同じくレバーの斜視図である。

1 ……内視鏡、7 ……湾曲管、8 ……挿入部先端、21 ……先端湾曲機構、22 ……ドラム、23 ……操作ワイヤ、24 ……回転軸、25 ……ギヤ、26 ……モータ、31 ……支持台、32 ……操作レバー、33 ……係止溝、35 ……ボール、41 ……湾曲操作部材、42 ……操作つまみ、43 ……抵抗線歪ゲージ、63 ……抵抗体、64 ……接触子、66 ……第 1 の感圧素子、67 ……第 2 の感圧素子、83 ……ドラム、89 ……抵抗線歪ゲージ、90 ……抵抗線歪ゲージ。

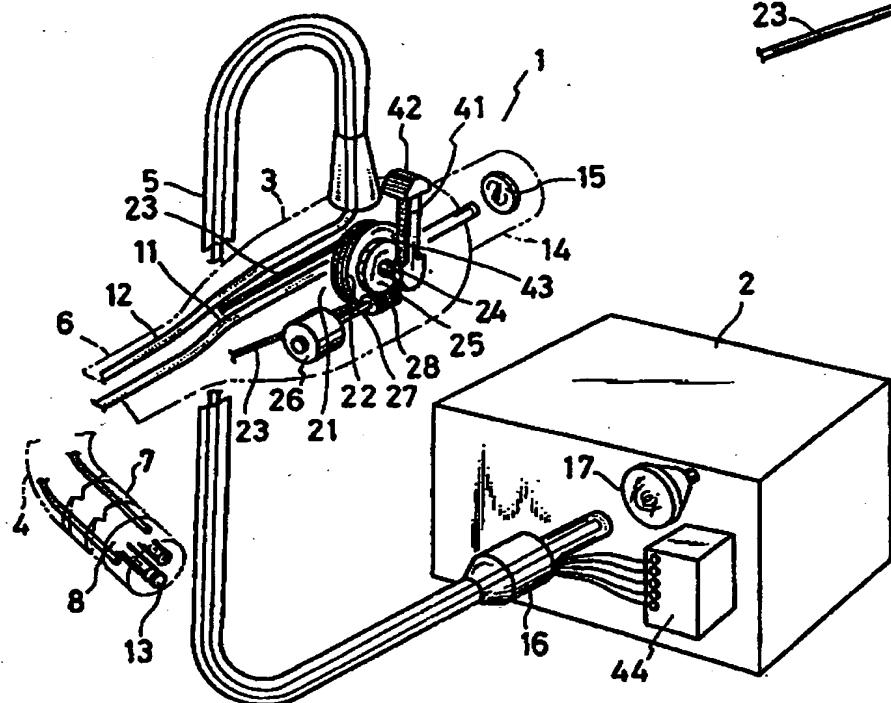
第 2 図



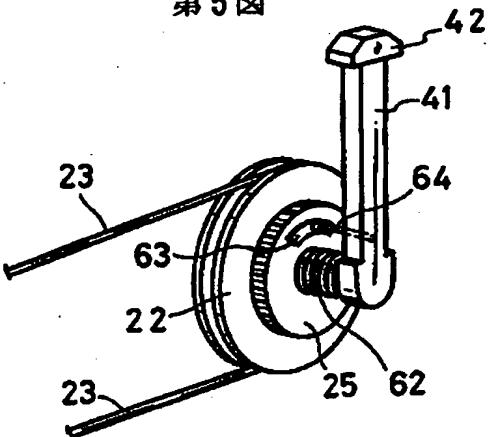
第 3 図



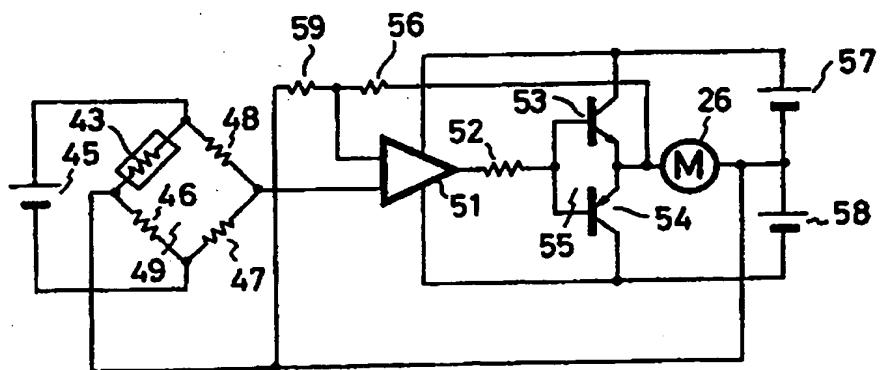
第1図



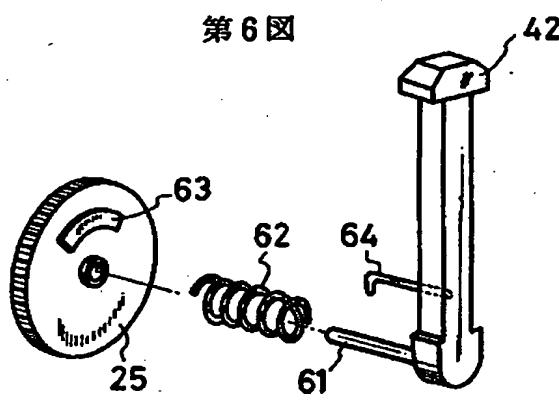
## 第5図



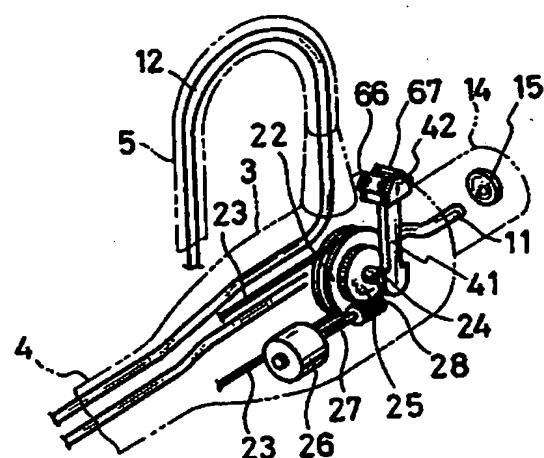
第4回



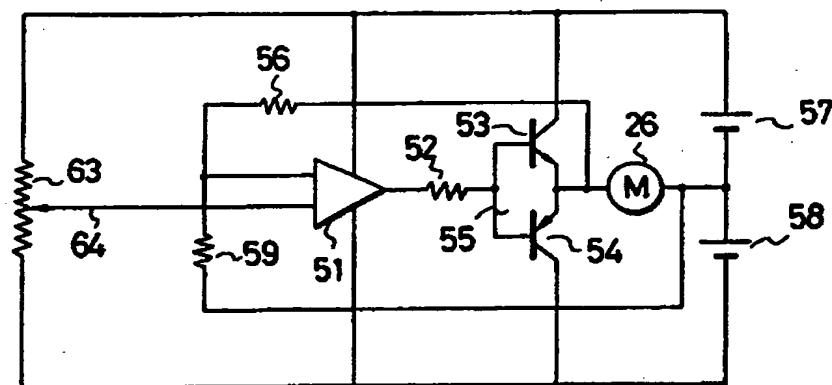
第6図



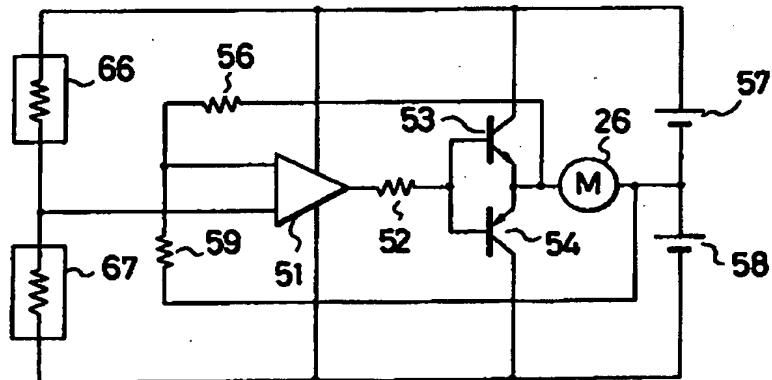
第8図



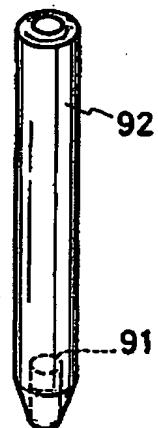
第7図



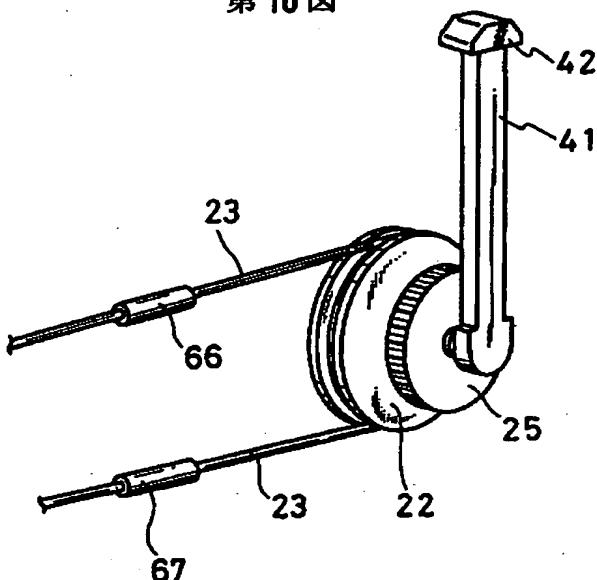
第9図



第12図



第10図



第11図

